



The Delphion  
Integrated  
View

Other Views:  
[INPADOC](#) | [Derwent...](#)

Title: **JP61075523A2: APPARATUS FOR OBTAINING INCOHERENT LIGHT F**  
☐ [Want to see a more descriptive title highlighting what's new about this invention?](#)

Country: **JP** Japan  
Kind: **A**

Inventor(s): **KONO MICHIO**  
**INE HIDEKI**  
**TORIGOE MAKOTO**

Applicant/Assignee: **CANON INC**  
☐ [News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Issued/Filed Dates: **April 17, 1986 / Sept. 21, 1984**

Application Number: **JP1984000197867**

IPC Class: **H01L 21/30; G03F 7/20;**

☐ [Interested in classification by use rather than just by description?](#)

Priority Number(s): **Sept. 21, 1984 JP1984000197867**

Abstract: **Purpose:** To obtain incoherent light flux having predetermined distribution of cross-section intensity from coherent light flux by reducing capability in interference of light flux.  
**Constitution:** In an apparatus for obtaining incoherent light flux (IC1), a plurality of half-mirrors 1 are arranged in parallel in a certain angle (45°) for a certain angle [shape of beam should be rectangular in lateral direction (a) xperpendicular direction (b)] to an incident light flux (I0), and distance l between adjacent half-mirrors 1 is set longer than the interference distance (coherent length) of incident light flux. However, the mirror surface 2 is finally provided. When the light fluxes emitted from the apparatus 3 for obtaining incoherent light flux are all collected, if it is assumed that there is no absorption by half-mirror 1, the incoherent output lift flux in such an intensity as the incident light flux (I0) can be obtained.  
 COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



☐ [See a clear and precise summary of the whole patent, in understandable terms.](#)

Family: [Show known family members](#)

Other Abstract Info: none

**APPARATUS FOR OBTAINING INCOHERENT LIGHT FLUX**

Patent Number: JP61075523  
Publication date: 1986-04-17  
Inventor(s): KONO MICHIO; others: 02  
Applicant(s):: CANON INC  
Requested Patent: ☐ JP61075523  
Application Number: JP19840197867 19840921  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/30 ; G03F7/20  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To obtain incoherent light flux having predetermined distribution of cross-section intensity from coherent light flux by reducing capability in interference of light flux.

**CONSTITUTION:**In an apparatus for obtaining incoherent light flux (IC1), a plurality of half-mirrors 1 are arranged in parallel in a certain angle (45 deg.) for a certain angle [shape of beam should be rectangular in lateral direction (a) Xperpendicular direction (b)] to an incident light flux (I0), and distance l between adjacent half-mirrors 1 is set longer than the interference distance (coherent length) of incident light flux. However, the mirror surface 2 is finally provided. When the light fluxes emitted from the apparatus 3 for obtaining incoherent light flux are all collected, if it is assumed that there is no absorption by half-mirror 1, the incoherent output light flux in such an intensity as the incident light flux (I0) can be obtained.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-75523

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月17日

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/20Z-6603-5F  
7124-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光束インコヒーレント化装置

⑯ 特 願 昭59-197867

⑰ 出 願 昭59(1984)9月21日

⑱ 発 明 者 河 野 道 生 川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業  
所内⑲ 発 明 者 稲 秀 樹 川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業  
所内⑳ 発 明 者 鳥 越 真 川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業  
所内

㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光束インコヒーレント化装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) コヒーレントな光束を入射される少なくとも2個以上の光学素子を有し、前記光学素子によって射出される光束をインコヒーレントにするために、隣接する光学素子間の間隔を入射光束のコヒーレント長より長くすることを特徴とする光束インコヒーレント化装置。
- (2) 前記光学素子は一次元状に配置されることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。
- (3) 前記光学素子は二次元状に配置されることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。
- (4) 前記光学素子はハーフミラー又はミラーであることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。

- (5) 前記光学素子は、射出光束断面内で任意の光強度分布を得るために種々の透過率を有することを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は光束インコヒーレント化装置に関し、特に半導体製造装置の照明光源としてレーザー光を使用する場合において、微細パターン形成に有害な光源の可干渉性を低減するための光束インコヒーレント化装置に関する。

半導体製造装置にはコンタクト、プロキシミティ、ミラープロジェクション、ステツパー等種々の型式のものがある。第1図は投影式の半導体製造装置の概略図であり、図中IS、ASおよびPSはそれぞれ照明系、アライメント系および投影系を示す。照明系からの照明光をマスクMにあて、マスクM面上に形成されたパターンをウエハW側へ転写する。

コンタクト、プロキシミティ型の半導体製造装置の場合は投影系PSがなく、ミラープロジェ

クション型式の場合は走査機構が追加されるが、照明系、フライメント系等の全体的な配置は第1図と基本的にはかわらない。

従来、LSI等の微細パターンを光リソグラフィの手法で行うための半導体製造装置の照明光源としては、主に超高压水銀ランプ或いは、超高压Xe-Hgランプが一般的であった。ところが、最近照明光源の使用波長である紫外域での高出力のレーザー（例えばエキシマレーザー等）が進歩し、半導体製造装置の新しい光源として注目されている。半導体製造装置の光源としてエキシマレーザー等の高出力レーザーを使用することの利点としては、その高輝度性或いはその高指向性による集光光学系の高効率化等が挙げられるが、これらについてはすでに公知である。

ここでレーザー光をLSI等の微細パターンの焼付けに使用することにおいて考えられる唯一の欠点はその高い可干渉性である。すなわち、干渉によるスパッタの発生が、波長オーダーの微細パターンの形成を妨げるという事実である。但

3

うけてインコヒーレントな光束を射出する本発明の光束インコヒーレント化装置3の基本的構成を第2図に示す。

本発明の光束インコヒーレント化装置(10)は、入射光束( $I_0$ )に対してある角度(ビーム形状は横方向 $a \times$ 縦方向 $a$ の矩形とする)に対してある角度(図では $45^\circ$ )でハーフミラー1を複数枚互いに平行に配置し隣接するハーフミラー1間の距離 $l$ を入射光束の可干渉距離(コヒーレント長)より長くしておく点である。但し、最後はミラー面2を設ける事にする。

このような構成をとる殊によって、光束インコヒーレント化装置3からの射出光を全部集めるとハーフミラー1による吸収がないと仮定した時、入射光束( $I_0$ )と等しい強度のインコヒーレント射出光束がえられる。しかも、光束を一次元状に拡大できる。(横方向 $a \times$ 縦方向 $a$ の入射光束を横方向 $a \times$ 縦方向 $a$ に拡大。)又この構成において各ハーフミラー1の透過率をある規則性

し、この件に関して言えば前述のエキシマレーザーの通常のものにおいては、多モード発振であり、可干渉性は悪く、かかる問題は無い。しかし、エキシマレーザーを使用した場合でも、特殊な使用法において、例えばインジェクションロッキングの手法を用いて、発振波長を $0.1\mu\text{m}$ 以下程度にまで狭くした場合は、可干渉性は良くなり前述の問題が発生することになる。

それ故本発明の目的は、光中の可干渉性を低減することにより前述の問題点を解消することができる光束インコヒーレント化装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、コヒーレントな光束をうけてその光量を損失することなく一次元状或いは二次元状に広げ、光束断面内で任意の(均一を含む)強度分布をもったインコヒーレントな大光束をうることができる光束インコヒーレント化装置を提供することにある。

次に添付の図面を参照して本発明の好ましい実施例について説明する。コヒーレントな光束を

4

をもたしてきめてやると、各ハーフミラー1からの反射光を等しく( $1/n \cdot I_0$ に)する事ができる。つまり( $n-1$ )個のハーフミラー1と一枚のミラー2を用いて、入射光量を各光束に $n$ 等分したい時、

$i$ 番目のハーフミラー1の透過率( $T_i\%$ )を

$$T_i = n - i / n + 1 - i \times 100$$

ときめればいい。

第3図は本発明の他の実施例を示したものであり、ハーフミラーおよびミラー群をプリズム4として一体化したものである。ハーフミラー1およびミラー2を個別に配置する場合、各々のミラー取付けの角度誤差によって射出光束互いに平行にならないことがある。これに対しプリズムとして一体化すると単品精度でプリズム角を抑えておきさえすれば、各面での射出光束はすべて平行となる。又このとき隣接するハーフミラー1間の間隔 $l'$ はプリズムの屈折率を $n$ とすると $l' = l / n$ でいい。

第4図は第3図に示された光学ブロックを2次

元状マトリクスに拡張したものである。この場合射出光束を均一にするためには各ハーフミラーでの透過率を次式で定めると良い。つまり、入射光束側から数えてたて方向に  $i$  番目、よこ方向に  $j$  番目のハーフミラーの透過率  $T_{ij}$  (%) を、

$$T_{ij} = (n-i/n+1-i) \times (n-j/n+1-j) \times 100$$

と定めるといい。

第5図は第4図の光学ブロック4の射出側に各射出空毎に焦点距離の等しい微小レンズ5群(例えばフライズアイレンズ)を設けたものである。この光学ブロック4および微小レンズ5を第1図に示された半導体製造装置に適用した場合を第6図に示す。

第6図によるとレーザー源(LS)から発した平行光束は光学ブロック6を通り、光路を直角に折り曲げられる。その後レンズ5の焦点位置Fに一担集光したあとコンデンサーレンズ7の作用でマスクMを透過し、投影系(PS)の腫面8に集光して輝点群となる。そして、腫面8に結像した光源像(いまの場合は輝点群)(ES)を

7

一次元状の有効光源をつくるための光学ブロック10を例えば第6図に適用し、軸C-C'を中心として回転させる。第10図は、第9図の光学ブロック10を第6図に適用し軸C-C'を中心として回転させた場合を投影系の腫8上で観察したときの状態を示す。

次に回転させることなく二次元状の有効光源をつくりだすように構成させた本発明の実施例を第11図に示す。この場合円錐形状或いは切頭円錐形状のハーフミラー12、13およびミラー14を同心状に複数個配列する。

隣接するハーフミラー、ミラー間の間隔はレーザー光のコヒーレント長より長くしておく。

又この場合射出側にはリング状のトーリツクレンズ15をすき間なく配置する。第7図、第9図および第11図において射出側にレンズ5、15を配置してあるが、一般には特に用いなくても射出側でインコヒーレントな大光束を得ることができ、光量損失もない。

以上説明したとおり本発明の光束インコヒー

有効光源と呼んでいる。

一般に、照明光源像を投影系の腫面上に結ばせる照明方法をケーラー照明といい、物体面(マスクM)の照度ムラをなくする手段である。

又、第6図の配置をとる事により、有効光源(ES)を均一化できるという利点もある。

第7図は、一次元状の有効光源を回転させて時間的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示したものである。第7図に示された一次元状の有効光源をつくるための光学ブロック9を例えば第6図に適用し(レーザーはこの場合第6図の真上から入射させる。)、軸C-C'を中心として回転させる。第8図は、第7図の光学ブロック9を第6図に適用し軸C-C'を中心として回転させた場合を投影系の腫8上で観察したときの状態を示す。

第9図は第7図と構成が異なるが、第7図と同じく一次元状の有効光源を回転させて時間的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示したものである。第9図に示され

8

レント化装置に依れば、コヒーレントな光束から任意の断面強度分布を有するインコヒーレント光束をうることができる。更に半導体製造装置に適用した場合、スペックル等による光学系の解像性能の劣下を防ぐことができ、1μm近辺の微細パターンを安定して焼きつけることが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は投影式の半導体製造装置の概略図、

第2図は本発明の光束インコヒーレント化装置の基本的構成を示した図、

第3図は本発明の光束インコヒーレント化装置の他の実施例を示した図、

第4図は第3図に示された光学ブロックを二次元状マトリクスに拡張した場合を示した図、

第5図は第4図の光学ブロックの射出側に微小レンズ群を配した場合を示した図、

第6図は本発明の光束インコヒーレント化装置を半導体製造装置に適用した場合を示した図、

第7図は一次元状の有効光源を回転させて時間

的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示した図。

第8図は第7図の光学ブロック9を第6図に適用し軸C-C'を中心として回転させた場合を投影系の瞳8上で観察したときの状態を示した図。

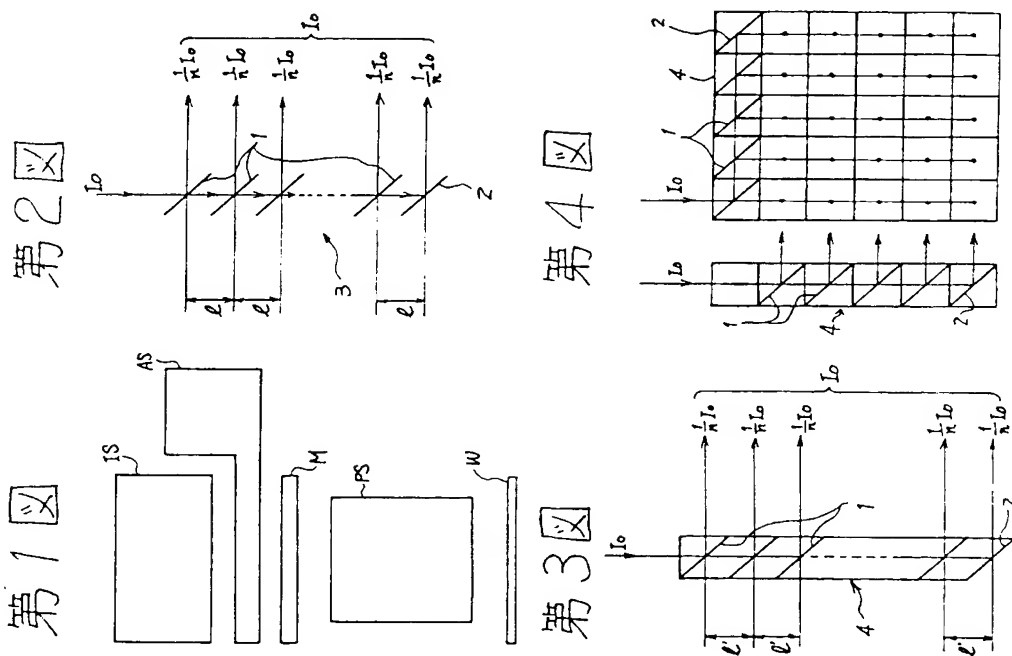
第9図は第7図と構成が異なるが、第7図と同じく一次元状の有効光源を回転させて時間的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示した図。

第10図は第9図の光学ブロック10を第6図に適用し軸C-C'を中心として回転させた場合を投影系の瞳8上で観察したときの状態を示した図。

第11図は回転させることなく二次元状の有効光源をつくりだすように構成された本発明の実施例を示した図である。

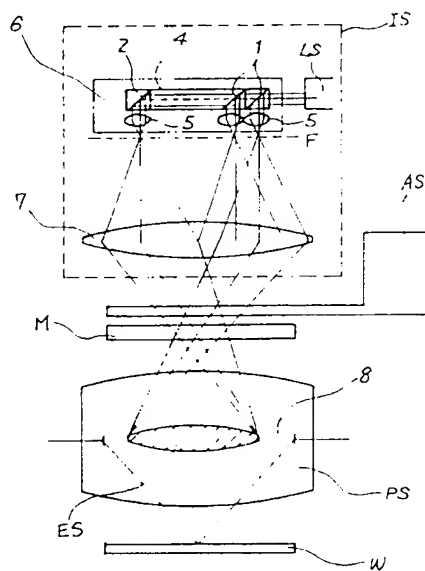
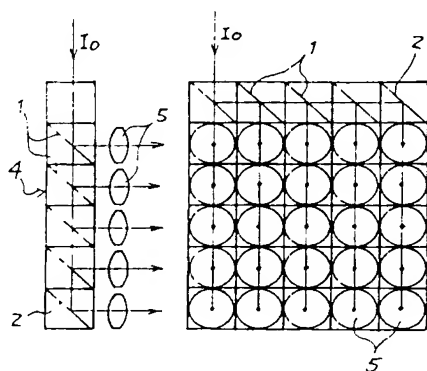
- 1 --- ハーフミラー、2 --- ミラー、  
4 --- 光学ブロック、5 --- 微小レンズ、  
8 --- 瞳面。

11



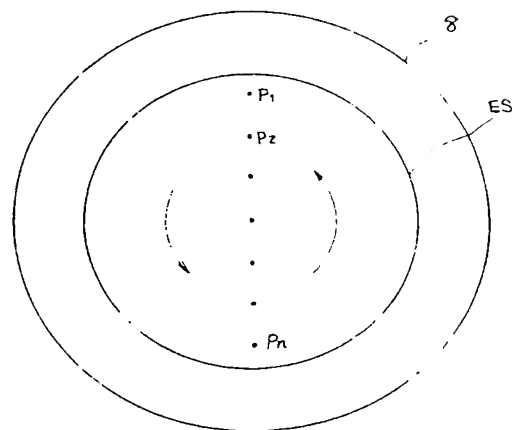
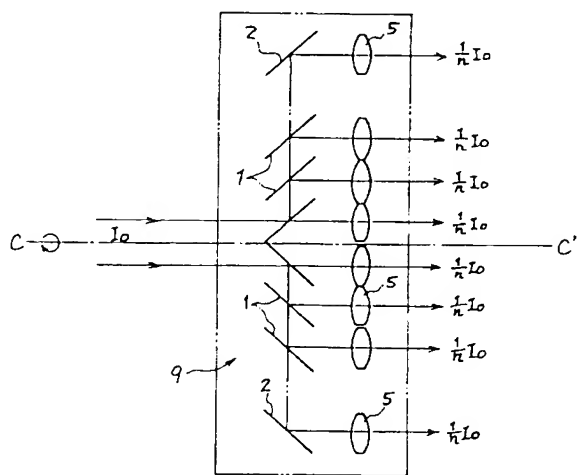
第 6 図

第 5 図

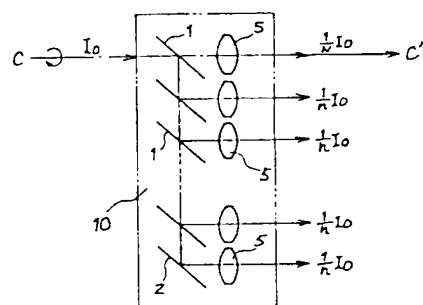


第 7 図

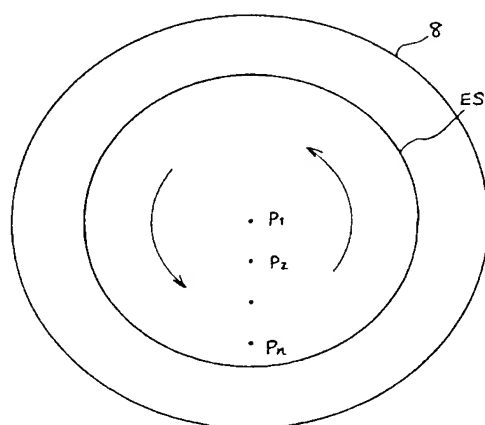
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

